

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04178920 A**

(43) Date of publication of application: **25 . 06 . 92**

(51) Int. Cl.

**G11B 5/84**

(21) Application number: **02306814**

(22) Date of filing: **13 . 11 . 90**

(71) Applicant: **HITACHI ELECTRON ENG CO LTD**

(72) Inventor: **ISHIMORI HIDEO  
NAKAKITA TAKASHI**

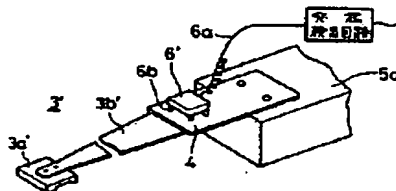
(54) **PROTRUSION DETECTION HEAD ASSEMBLY**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a protrusion signal with an improved sensitivity by mounting a piezo element with the natural frequency which is equal to that of a gimbal bar to a support arm.

CONSTITUTION: A ceramic core 3a' vibrates due to collision of a magnetic disk and a protrusion and the natural vibration of a frequency  $f_0$  of a gimbal bar 3b' which is generated by the vibration of the ceramic core 3a' is transmitted to a piezo element 6' of the natural frequency  $f_0$  which is mounted to a support arm 4 elastically. Then, regardless of an extremely low natural frequency of the support arm 4 due to rigidity, the piezo element 6' resonates being induced by the natural vibration of the gimbal bar 3b' due to mutual resonance operation and then a protrusion signal with a sufficient strength is output from a protrusion detection circuit 7, thus obtaining a protrusion signal with an improved sensitivity.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-178920

⑤ Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 11 B 5/84

識別記号 庁内整理番号  
C 7177-5D

④ 公開 平成4年(1992)6月25日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 突起検出ヘッドアッセンブリ

⑭ 特 願 平2-306814

⑮ 出 願 平2(1990)11月13日

⑯ 発 明 者 石 森 英 男 東京都千代田区大手町2丁目6番2号 日立電子エンジニアリング株式会社内

⑰ 発 明 者 中 北 俊 東京都千代田区大手町2丁目6番2号 日立電子エンジニアリング株式会社内

⑱ 出 願 人 日立電子エンジニアリング株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番2号

⑲ 代 理 人 弁理士 梶山 信是 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 突起検出ヘッドアッセンブリ

2. 特許請求の範囲

(1) 突起検出ヘッドと、該突起検出ヘッドを先端に固定したジンバルバーとよりなる小型軽量のヘッドアッセンブリを有し、該ジンバルバーの他端を支持アームを介してキャリッジ機構に取り付け、該キャリッジ機構により前記突起検出ヘッドを、回転する磁気ディスクの表面に対して移動して浮上し、該表面に存在する突起により前記ヘッドアッセンブリに生ずる振動を、ピエゾ素子により検出する磁気ディスク突起検査装置において、前記ジンバルバーの固有振動数に等しい固有振動数を有する前記ピエゾ素子を、前記支持アームに弾性的に取り付けたことを特徴とする、突起検出ヘッドアッセンブリ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、磁気ディスクの突起検査装置に使用する突起検出ヘッドアッセンブリに関する。

〔従来の技術〕

情報処理装置に使用されるハード磁気ディスクはアルミニウムディスクをベースとし、その表面に磁性膜を塗布、スパッタリング等により形成する。磁性膜は凹凸がない平滑な表面とすることが必要で、このために研磨が行われる。ただし研磨によってもなお突起が残留することがあり、突起が残留すると磁気ヘッドが衝突して損傷し、またデータにエラーを発生するなどの危険なものは欠点がある。これを避けるために研磨につづいて突起検査を行い、その結果により再研磨を行うか、または研磨が終了する。

第2図(a)は磁気ディスク突起検査装置の概要を、図(b)は従来の突起検出アッセンブリを、図(c)は突起信号の波形をそれぞれ示す。図(a)において、被検査の磁気ディスク1はスピンドル2に装着されて回転する。一方、ヘッドアッセンブリ3は、セラミック、金属等のヘッドコア3aがジンバルバー3bの先端に取り付けられたもので、ヘッドコア3aの適当な位置にピエゾ素子6を固

定して、図(b)の突起検出ヘッドアセンブリが構成される。ジンバルバー3bの他端は支持アーム4に取り付けられ、さらに支持アーム4はキャリッジ機構5の移動部5aに固定される。移動部5aは駆動モータ5bにより回転するねじ棒5cに結合され、その回転によりヘッドアセンブリ3が磁気ディスクの半径方向に移動し、ヘッドコア3aがエアフローにより浮上する。磁気ディスクの表面に突起があると、これにヘッドコア3bの底面が衝突し、ピエゾ素子6が図(c)に例示する突起信号を出力する。突起信号は接続線8aにより突起検出回路7に入力し、突起の大きさと発生位置などが検査される。

最近においては磁気ディスクの小型化と記録密度の高度化が進み、また磁気ヘッドとしてはセラミックスのコアを使用した超小型軽量の薄膜ヘッドが出現している。これに対応して突起検査においても、ヘッドコアとして薄膜ヘッドのセラミックコアを使用することが必要とされている。しかし、セラミックコアは超小型であるため、これに

ピエゾ素子6を取り付けることは困難であり、またジンバルバーも小型化されているので同様に困難である。そこで、ピエゾ素子6は余儀なく支持アーム4に取り付けられている。

〔解決しようとする課題〕

第3図(a)は、以上により構成された突起検出ヘッドアセンブリを示し、薄膜ヘッドのセラミックコア3a'とジンバルバー3b'により小型軽量のヘッドアセンブリ3'が構成され、ジンバルバー3'の他端を支持アーム4に取り付け、支持アーム4の適当な位置にピエゾ素子6を固定したものである。このような突起検出アセンブリを使用して突起検査を行ったところ、突起との衝突により発生したセラミックコア3a'の振動は、ジンバルバー3b'に伝達され、ジンバルバーはその固有振動数で振動する。これに対して支持アーム4は弾性体であり、移動部5aに片持ち梁式に固定されているので振動は可能であるが、しかし、固有振動数が非常に低く、振動はピエゾ素子6に全く伝達されないか、または非常に減衰

するので、突起信号は微弱となって突起が十分に検出されないことが判明した。以上に対して有効な対策を講ずることが必要とされている。

ここで、上記の突起検出ヘッドアセンブリの振動系はやや複雑であるが、これを単純化して第3図(b)に示す振動系モデルを考える。いま、ジンバルバー3b'を振動源S<sub>1</sub>とし、その固有振動数を $f_0$ とする。支持アーム4を固有振動数が非常に低い弾性体Mとし、これにジンバルバー3b'が弾性的に結合されているとする。一方、ピエゾ素子6を被振動体S<sub>2</sub>とし、これが支持アーム4にやはり弾性的に結合されているとする。いま、被振動体S<sub>2</sub>の固有振動数が、振動源S<sub>1</sub>の固有振動数 $f_0$ に等しいときは、弾性体Mの非常に低い固有振動数に拘らず、振動源S<sub>1</sub>の固有振動に誘因されて被振動体S<sub>2</sub>が固有振動数 $f_0$ で共振することが経験的に知られている。このような、振動源S<sub>1</sub>と被振動体S<sub>2</sub>の相互の共振作用を利用することにより、十分な強度の突起信号をうることができる筈である。

この発明は、以上の相互共振現象を利用して、良好な感度で突起信号をうることができる突起検出アセンブリを提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は、突起検出ヘッドと、該突起ヘッドが先端に固定されたジンバルバーとよりなる小型軽量のヘッドアセンブリを有し、ジンバルバーの他端を支持アームを介してキャリッジ機構に取り付け、キャリッジ機構により突起検出ヘッドを、回転する磁気ディスクの表面に対して移動して浮上し、表面に存在する突起によりヘッドアセンブリに生ずる振動を、ピエゾ素子により検出する磁気ディスク突起検査装置に使用する突起検出ヘッドアセンブリであって、ジンバルバーの固有振動数に等しい固有振動数を有するピエゾ素子を使用し、これを支持アームに弾性的に取り付けて構成される。

〔作用〕

以上の構成による突起検出ヘッドアセンブリ

においては、突起との衝突により突起検出ヘッドに発生する振動は、突起検出ヘッドが固定されているジンバルバーに伝達され、ジンバルバーは自己の固有振動数で振動する。これに対して、支持アームに弾性的に取り付けられているピエゾ素子は、ジンバルバーに等しい固有振動数を有するので、支持アームの非常に低い固有振動数に拘らず、前記した相互共振作用により、ジンバルバーの固有振動に誘因されてピエゾ素子が共振し、十分な強度の突起信号がえられるものである。

#### 【実施例】

第1図は、この発明による突起検出ヘッドアッセンブリの実施例を示す。突起検出ヘッドとして例えば、薄膜ヘッドのセラミックコア3a'と、これを先端に固定した小型化されたジンバルバー3b'とによりヘッドアッセンブリ3'が構成される。ジンバルバー3b'は軽質であるので、その共振周波数 $f_0$ はかなり高く、例えば数kHz以上である。ジンバルバー3b'の他端は従来と同様に支持アーム4に取り付けられる。支持ア

ーム4は剛性の強い弾性体で、その固有振動数はかなり低いものとし、従来と同様に、キャリッジ機構の移動部5aに片持ち梁式に固定されている。支持アーム4の図示の位置に、適当な弾性を有する例えばゴム材などの支持棒6bを用いて、共振し易いようにピエゾ素子6'を弾性的に支持する。ピエゾ素子6'の固有振動数は、相互共振作用のためにジンバルバー3b'の固有振動数 $f_0$ に等しくされる。ピエゾ素子6'は接続線8aにより突起検出回路7に接続される。なお、数kHzの固有振動数 $f_0$ を有するピエゾ素子6'は容易に製作することができる。

以上の構成により、磁気ディスクの突起との衝突によりセラミックコア3a'が振動し、この振動により生ずるジンバルバー3b'の周波数 $f_0$ の固有振動は、支持アーム4に弾性的に取り付けられた固有振動数 $f_0$ のピエゾ素子6'に伝達され、剛性による支持アーム4の非常に低い固有振動数に拘らず、相互共振作用により、ジンバルバー3b'の固有振動に誘因されてピエゾ素子6'

が共振し、十分な強度の突起信号が突起検出回路7より出力される。

#### 【発明の効果】

以上の説明により明らかなように、この発明による突起検出アッセンブリにおいては、突起検出ヘッドの振動により生ずるジンバルバーの固有振動は、支持アームに弾性的に取り付けられたピエゾ素子に伝達され、これに誘因されてジンバルバーに等しい固有振動数を有するピエゾ素子が共振し、十分な強度の突起信号がえられるもので、小型、高記録密度の磁気ディスクに対して信頼性の高い突起検査を可能とする効果には大きいものがある。

#### 4.図面の簡単な説明

第1図は、この発明による突起検出ヘッドアッセンブリの実施例における斜視外観図、第2図(a)は磁気ディスク突起検査装置の概要図、第2図(b)は従来の突起検出アッセンブリの外観図、第2図(c)は突起信号の波形図、第3図(a)は、薄膜ヘッドのセラミックコアを突起検出ヘッドとす

る突起検出ヘッドアッセンブリの外観図、第3図(b)は、第3図(a)の突起検出アッセンブリに対する振動系モデル図である。

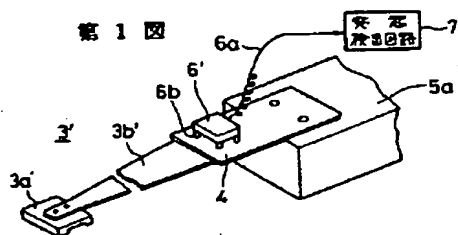
- 1…磁気ディスク、 2…スピンドル、
- 3, 3'…ヘッドアッセンブリ、
- 3a…金属のヘッドコア、3a'…セラミックコア、3b, 3b'…ジンバルバー、4…支持アーム、
- 5…キャリッジ機構、 5a…移動部、
- 5b…駆動モータ、 5c…ねじ棒、
- 6, 6'…ピエゾ素子、8a…接続線、
- 6b…支持棒、 7…突起検出回路。

#### 特許出願人

日立電子エンジニアリング株式会社

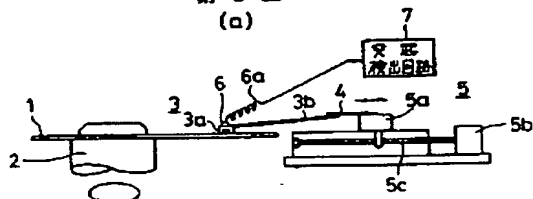
代理人 弁理士 梶 山 信 是  
弁理士 山 本 富士男

第 1 図

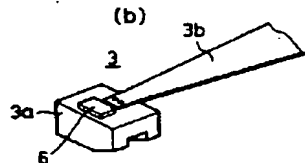


第 2 図

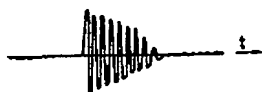
(a)



(b)

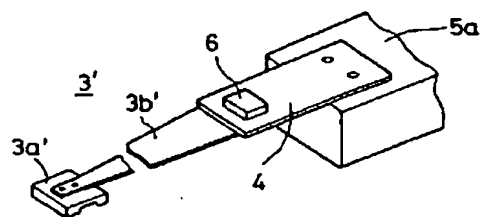


(c)



第 3 図

(a)



(b)

